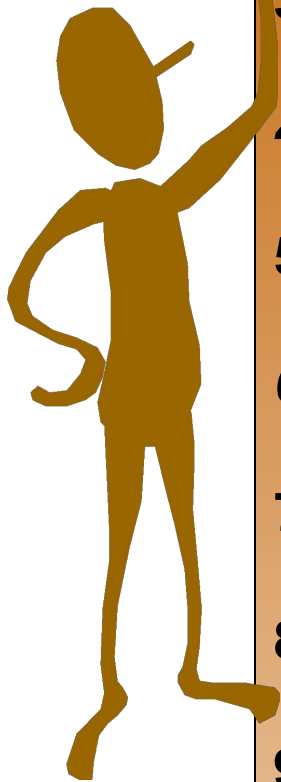


Проверь себя



1. Что такое сила?
2. Какие виды сил ты знаешь?
3. *Какие законы ты узнал, изучая силы?*
4. *Имена каких ученых ты запомнил?*
5. *Что ты узнал нового и интересного про силы?*
6. Какой буквой обозначается сила?
7. В каких единицах измеряется?
8. Как называется прибор для измерения силы?
9. Самая главная формула (закон) для определения силы?





Почему?

Если мяч, летящий с большой скоростью, футболист может остановить ногой или головой, то вагон, движущийся по рельсам даже очень медленно, человек не остановит.

Стакан с водой находится на длинной полоске прочной бумаги. Если тянуть полоску медленно, то стакан движется вместе с бумагой. А если резко дернуть полоску бумаги - стакан остается неподвижный.

Теннисный мяч, попадая в человека, вреда не причиняет, однако пуля, которая меньше по массе, но движется с большой скоростью (600—800 м/с), оказывается смертельно опасной.





Импульс тела.

Закон

сохранения импульса.



Импульс тела

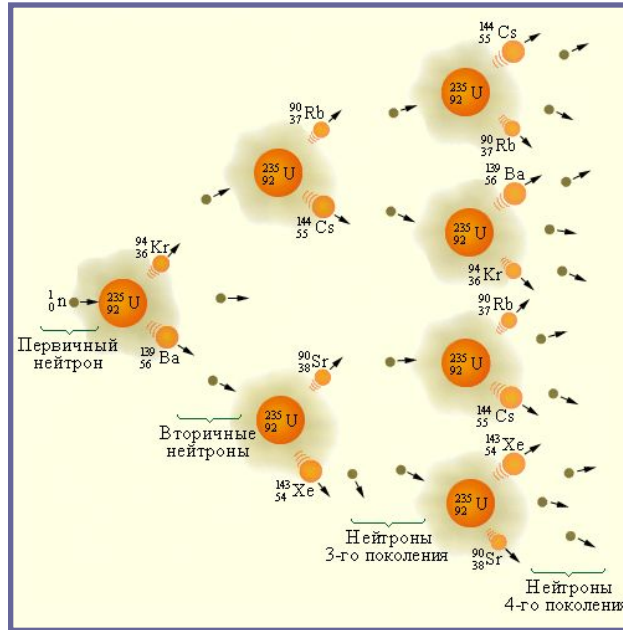
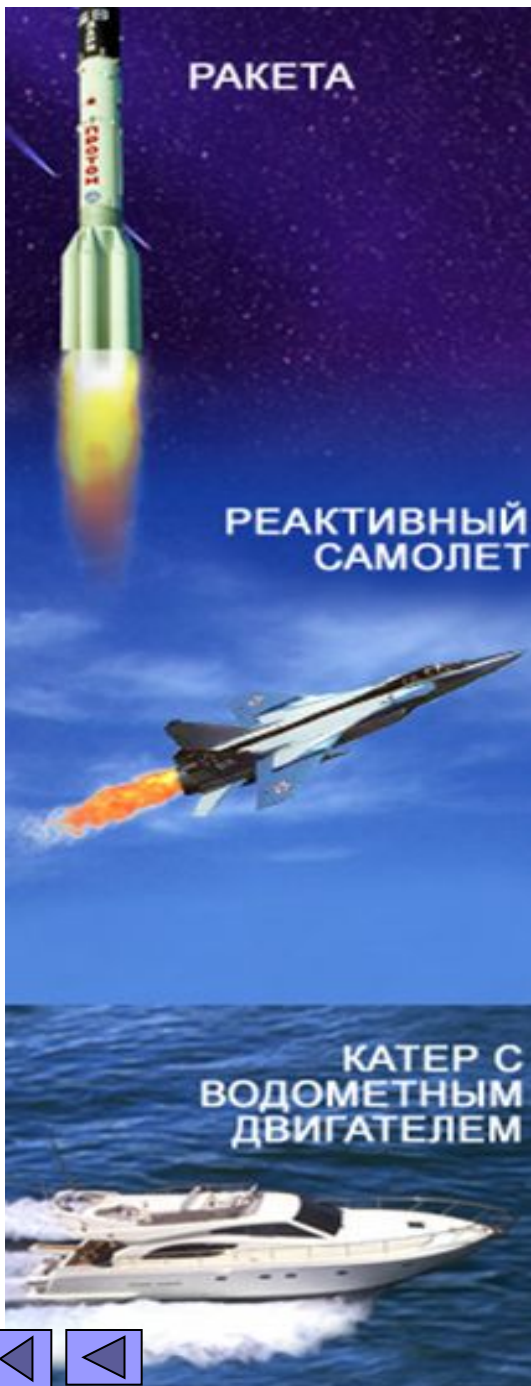
$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

$\vec{p}$ – импульс тела, кг·м/с

m – масса тела, кг

$\vec{v}$ – скорость тела, м/с

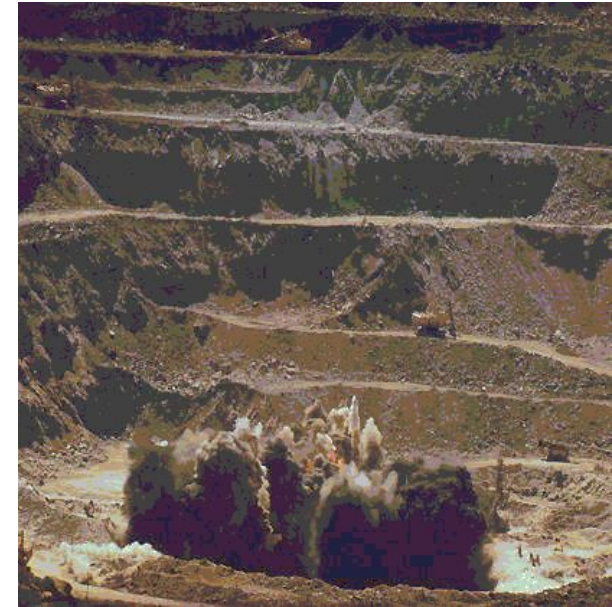
Значение импульса



Все столкновения
атомных ядер,
ядерные реакции



Реактивное оружие



Взрывы

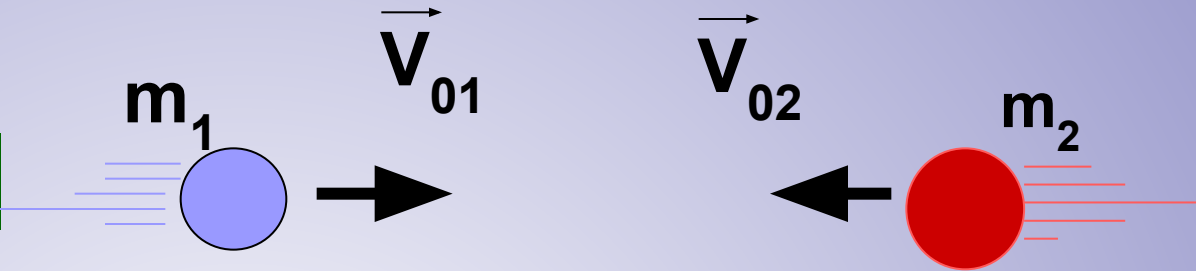


Удары при авариях

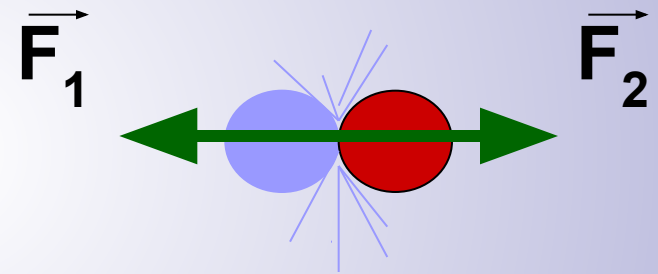


Подумай!

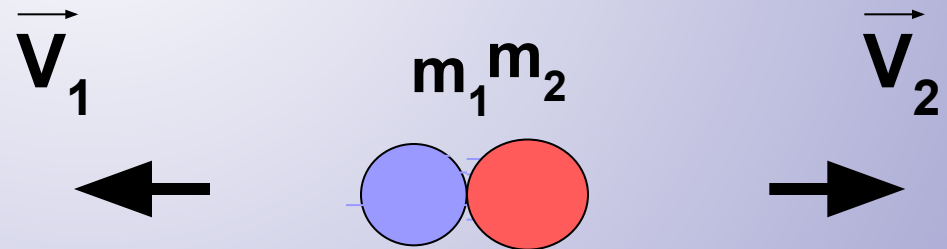
до взаимодействия



взаимодействие



после взаимодействия



Условие – рассматриваем замкнутую систему тел.



Закон сохранения импульса

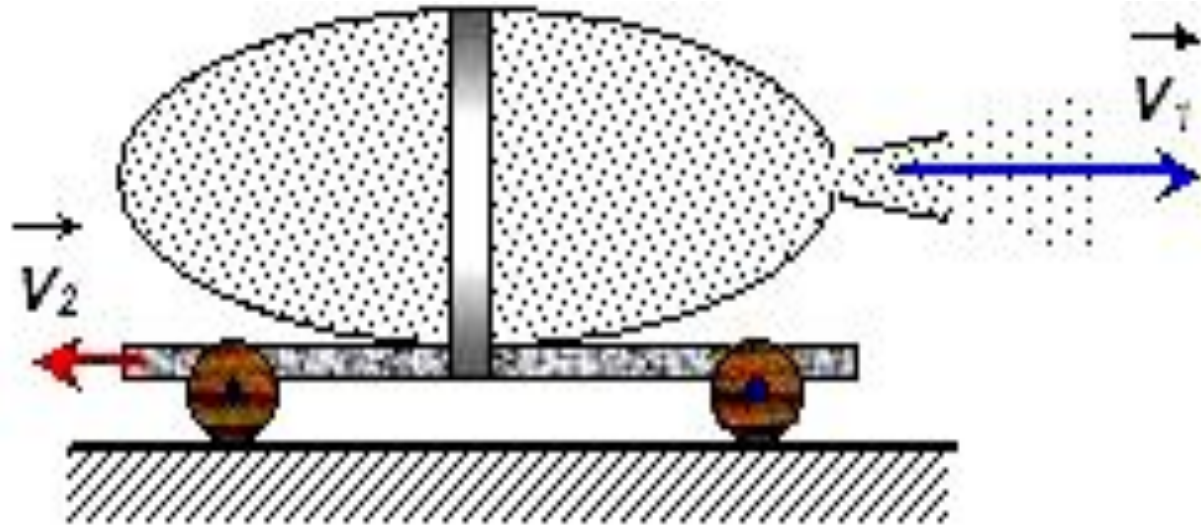
$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

m_1, m_2 – массы взаимодействующих тел, кг

$\vec{v}_1, \vec{v}_2$ – скорости тел до столкновения, м/с

$\vec{v}_1', \vec{v}_2'$ – скорости тел после столкновения, м/с

Принцип реактивного движения



Реактивное движение – движение, возникающее при отделении от тела с некоторой скоростью какой-либо его части.

Шар Герона



Герон Александрийский – греческий механик и математик. Одно из его изобретений носит название Шар Герона. В шар наливалась вода, которая нагревалась огнем. Вырывающийся из трубки пар вращал этот шар. Эта установка иллюстрирует реактивное движение.



Справедливость закона сохранения импульса



При выстреле из оружия, согласно закону сохранения импульса, снаряд и пушка приобретают одинаковые по величине и противоположные по направлению импульсы. Импульс, который приобретает орудие, проявляется в виде «отката».





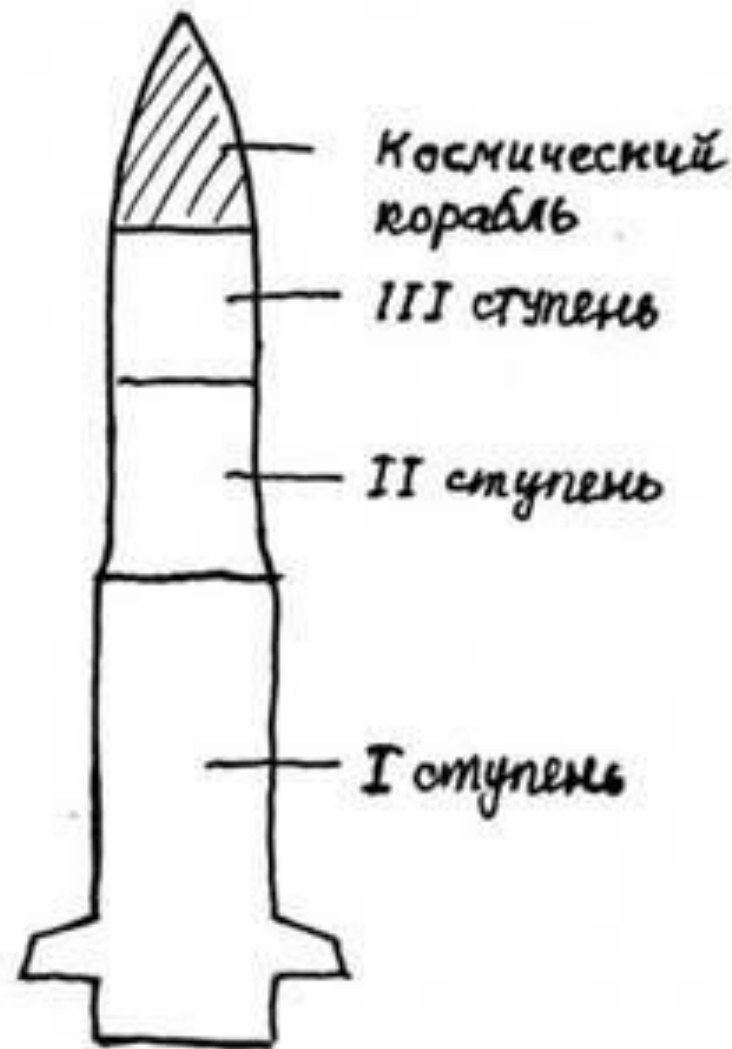
Примеры реактивного движения можно найти в природе. Таким образом передвигаются некоторые морские животные: кальмары и медузы.

Человек стал использовать такой способ передвижения только в XX веке.

Устройство одноступенчатой ракеты



Устройство многоступенчатых ракет



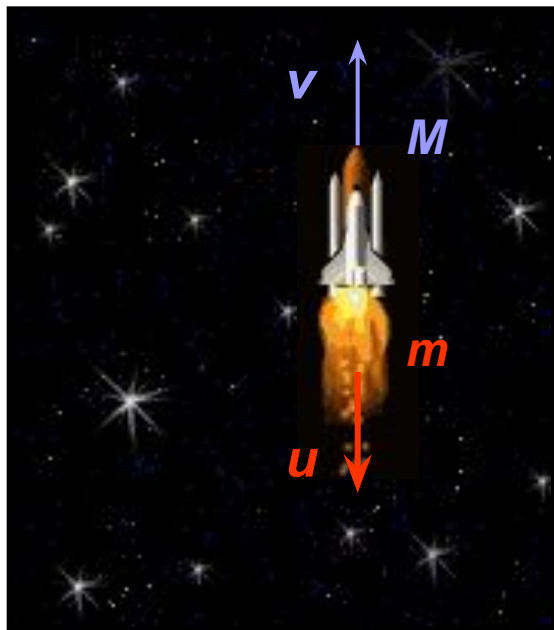


В начальный момент $v = u = 0$, поэтому начальные импульсы оболочки и топлива равны нулю.

Оболочка ракеты и продукты сгорания образуют замкнутую систему. Это означает, что оболочка приобретает импульс $p_{\text{оболочки}} = Mv$, а истекающий из сопла газ приобретает импульс $p_{\text{газа}} = tu$, при этом

$$Mv + tu = 0$$

Скорость ракеты направлена противоположно скорости вытекающей струи. Ракета движется, так как на нее действует сила реакции вытекающей струи:



Сила реактивного действия струи направлена в сторону движения ракеты, т.е. противоположно скорости истечения газа.

ЦИОЛКОВСКИЙ

Константин Эдуардович

(1857-1935)



Российский ученый и изобретатель, основоположник современной космонавтики. Труды в области аэро- и ракетодинамики, теории самолета и дирижабля. В детстве почти полностью потерял слух и с 14 лет учился самостоятельно; в 1879 экстерном сдал экзамен на звание учителя, всю жизнь преподавал физику и математику (с 1892 в Калуге).

Впервые обосновал возможность использования ракет для межпланетных сообщений, указал рациональные пути развития космонавтики и ракетостроения, нашел ряд важных инженерных решений конструкции ракет и жидкостного ракетного двигателя. Технические идеи Циолковского находят применение при создании ракетно-космической техники.



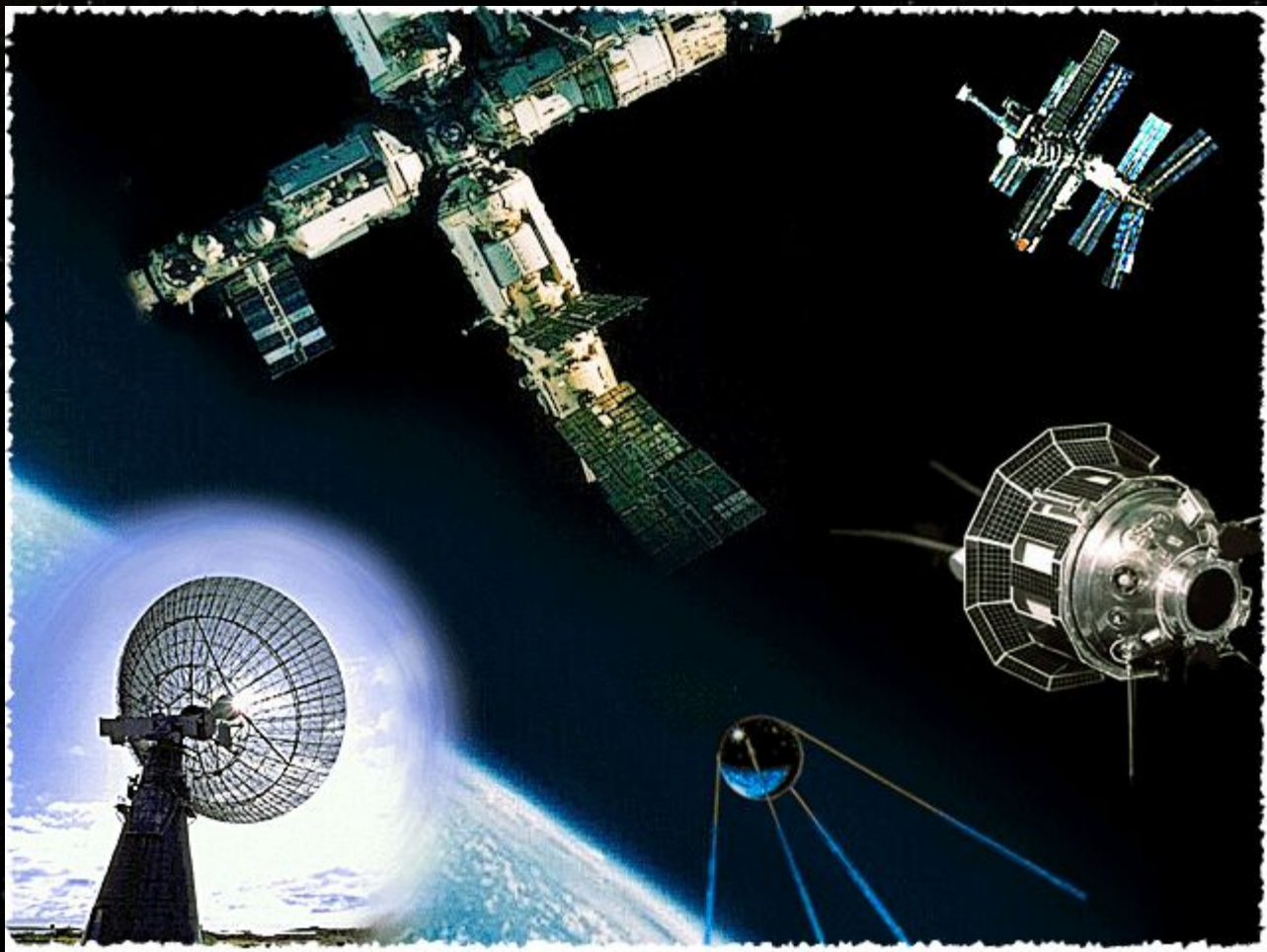
КОРОЛЕВ

Сергей Павлович (1906/07-1966)

Российский ученый и конструктор, академик АН СССР (1958), дважды Герой Социалистического Труда (1956, 1961).

Под руководством Королева созданы баллистические и геофизические ракеты, первые искусственные спутники Земли, спутники различного назначения: «Электрон», «Молния-1», «Космос», «Зонд» и др., космические корабли «Восток», «Восход», на которых впервые в истории совершены космический полет человека и выход человека в космос.

Ленинская премия (1957).
Репрессирован в 1938-44; находился в заключении на Колыме (1938-40); затем работал в КБ в Москве (1940-42) и Казани (1942-44).





ГАГАРИН

Юрий Алексеевич

(1934-68)

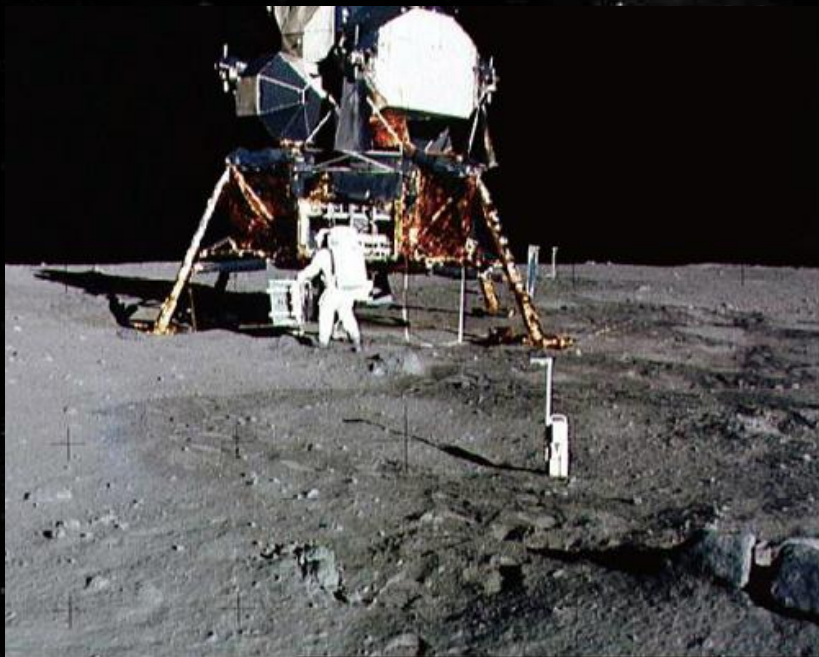
Летчик-космонавт СССР (1961),
полковник, Герой Советского
Союза (1961).

***12 апреля 1961 впервые
в истории человечества
совершил полет в космос
на космическом корабле
«Восток».***

Участвовал в обучении и
тренировке экипажей космонав-
тов. Погиб во время тренировоч-
ного полета на самолете.

Имя Гагарина носят учебные
заведения, улицы и площади
многих городов мира и др.
Именем Гагарина назван кратер
на обратной стороне Луны.

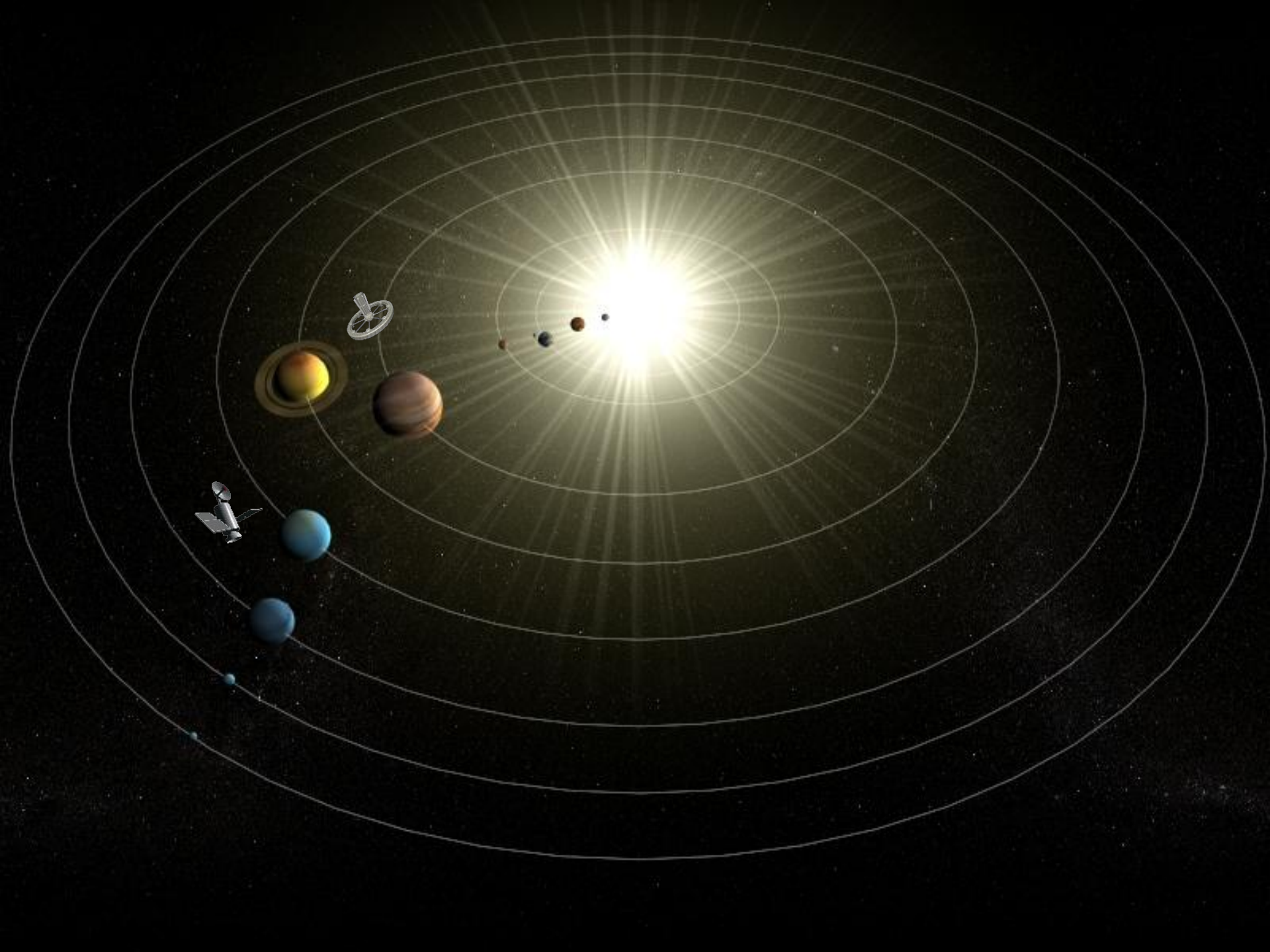




*С помощью корабля
«Аполлон-11»
американские
астронавты*

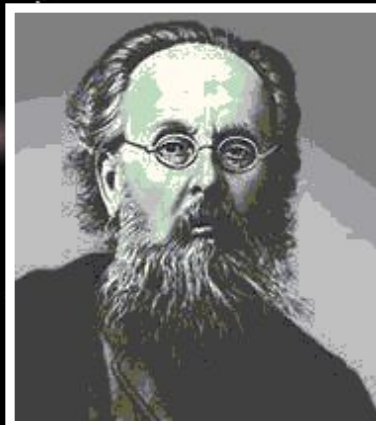
*Н. Армстронг и Э.
Олдрин*

*16 июля 1969 г. впервые
высадились на
поверхности Луны.*





Кибальчич Н. А.



Циолковский К. Э



Королев С. П.

Освоение

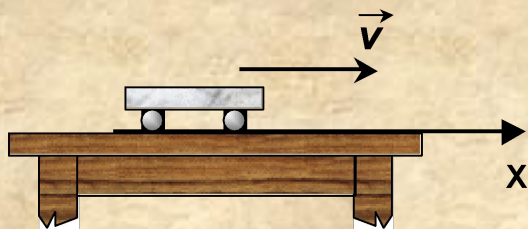


КОСМОСА



Вопрос №1

1 вариант



Тележка массой $0,1 \text{ кг}$ движется равномерно по столу со скоростью 5 м/с , так как изображено на рисунке. Чему равен её импульс и как направлен вектор импульса?

- 1) $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, вправо
- 2) $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, влево
- 3) $5,0 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, вправо
- 4) $50 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, влево
- 5) $50 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, вправо

2 вариант

Автомобиль массой 1 тонна , движется прямолинейно со скоростью 20 м/с . Импульс автомобиля равен...

- 1) $0,5 \cdot 10^3 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2) $1 \cdot 10^4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3) $2 \cdot 10^4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4) $20 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 5) $50 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$



Вопрос №2

1 вариант

Материальная точка массой 1 кг двигалась по прямой и под действием силы в 20 Н изменила свою скорость на 40 м/с . За какое время это произошло?

- 1) $0,5\text{ с}$
- 2) 5 с
- 3) 2 с
- 4) $0,2\text{ с}$
- 5) 20 с

2 вариант

Автомобиль, первоначально двигавшийся со скоростью 20 м/с , после выключения двигателя остановился через 3 секунды . Сила сопротивления, действовавшая на автомобиль при торможении равна 6000 Н . Масса автомобиля...

- 1) 600 кг
- 2) 700 кг
- 3) 800 кг
- 4) 900 кг
- 5) 1000 кг



■ Задача:

- Человек, бегущий со скоростью 7 м/с , догоняет тележку движущуюся со скоростью 2 м/с , и вскакивает на нее. С какой скоростью станет двигаться тележка после этого? Массы человека и тележки соответственно равны 70 и 30 кг .



Проверь себя



1. Импульс силы в Международной системе единиц измеряется:

- A. 1Н; В. 1м; С. 1 Дж; D. 1Н · с

2. Закон сохранения импульса справедлив для:

- A. замкнутой системы; В. любой системы

3. Если на тело не действует сила, то импульс тела:

- A. увеличивается; В. не изменяется;
С. уменьшается

4. Что называют импульсом тела:

- A. величину, равную произведению массы тела на силу;
В. величину, равную отношению массы тела к его скорости;
С. величину, равную произведению массы тела на его скорость.

5. Что можно сказать о направлении вектора скорости и вектора импульса тела?

- A. направлены в противоположные стороны;
В. перпендикулярны друг другу;
С. их направления совпадают

ОТВЕТ: 1D; 2A; 3B; 4C; 5C.



Домашняя задача

- Железнодорожный вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 1,5 м/с, сцепляется с неподвижным вагоном, масса которого 20 т. Какова скорость вагонов после сцепки? (участок пути прямолинейный)

